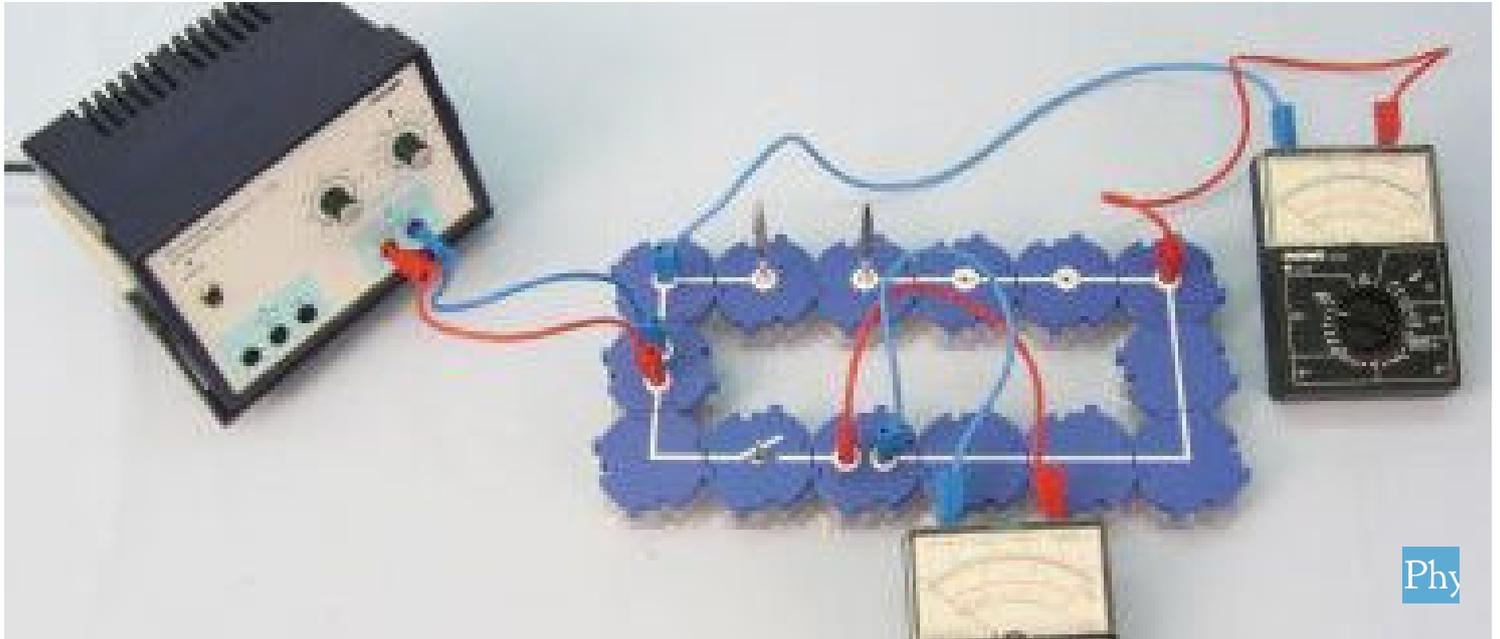


La resistencia de los cables: dependencia de la longitud y la sección transversal



Física

Electricidad y Magnetismo

Circuitos Simples, Resistores, Capacitores



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



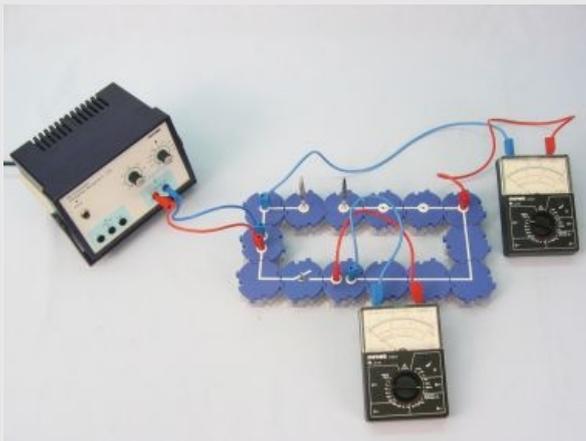
Tiempo de ejecución

10 minutos



Información para el profesor

Aplicación



Montaje del experimento

Todos los aparatos eléctricos suelen tener que cargarse con un cable o estar conectados a la red eléctrica mediante un cable. Sin embargo, tienen requisitos diferentes en cuanto a los valores de corriente y tensión, que se regulan mediante resistencias, que también existen en los cables, para no dañar los dispositivos eléctricos. Se aplica lo siguiente:

$$R = \rho \cdot (L/A)$$

con la longitud L el área de la sección transversal A y la resistencia específica dependiente de la temperatura ρ . Sin embargo, los alumnos se centran primero en la relación

$$R \propto L/A$$

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE
excellence in science



Conocimiento previo

Los alumnos deben ser capaces de construir un circuito sencillo y ser conscientes de lo que son la tensión y la corriente. Además, hay que entender el principio de resistencia y la fórmula $R = U/I$ se conozca.



Objetivo

A partir de los valores medidos que se han obtenido, los alumnos deben explicar las relaciones entre la resistencia de un cable R y su longitud L y sección transversal A reconocer.

$$R \propto L/A$$

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE
excellence in science



Principio

Con dos series de experimentos separados, la correlación entre el $R \propto L/A$ reconocer.

En la primera serie de experimentos, la relación entre el $R \propto L$ se determina variando la longitud del cable. En un segundo experimento, al variar el grosor del cable, la correlación entre el $R \propto 1/A$ anotado.



Tareas

Investigar cómo el valor de la resistencia R de un cable con su longitud L y el área de la sección transversal A relacionados.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE
excellence in science

Notas

En primer lugar, las interrelaciones $R \propto L$ y $R \propto 1/A$ deben ser reconocidas. Para ello, se recomienda que cada uno de los grupos de alumnos realice sólo uno de los dos experimentos y, al final de la evaluación conjunta, el resultado que se obtiene $R \propto L/A$

En el primer experimento, al introducir el cable, asegurarse de que no se hunda pero tampoco esté demasiado tenso. Al insertar el cable más corto, los pequeños cambios de longitud provocan grandes cambios en la intensidad de la corriente, por lo que los resultados de los distintos grupos de trabajo pueden diferir.

En el experimento 2, se utiliza la longitud más larga, entonces es mejor mantener la longitud constante al insertar los diferentes cables.

Instrucciones de seguridad

PHYWE
excellence in science

Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento

Atención: El cable puede calentarse mucho cuando se expone a corrientes de más de 1A que fluye a través de él! El cable no se debe tocar cuando ¡La corriente fluye! La corriente debería volver siempre a cero y el interruptor estar abierto cuando no se esta realizando ninguna medición.

PHYWE
excellence in science

Información para el estudiante

Motivación

PHYWE
excellence in science

Cargar el smartphone

Para poder cargar el smartphone, es necesario un cable conductor por el que pueda pasar la corriente desde el enchufe hasta el smartphone para cargar la batería. El flujo de la corriente a través de este conductor depende de varios parámetros. Entre ellas, la longitud y la sección del cable. Si no se eligen con sensatez, la resistencia del cable puede ser demasiado baja o demasiado alta, de modo que la batería del teléfono se dañe.

En este experimento se aprenderá cómo se relacionan exactamente la longitud y la sección del cable con su resistencia.

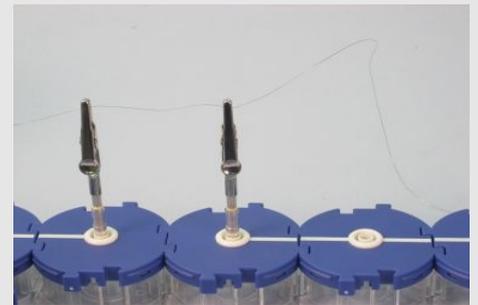
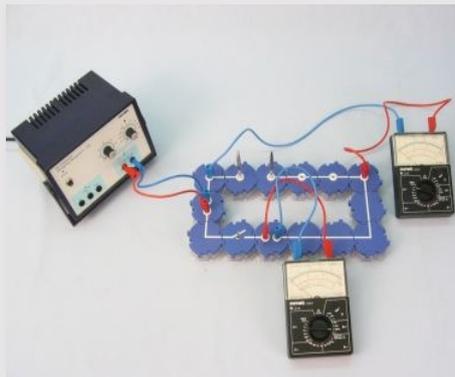
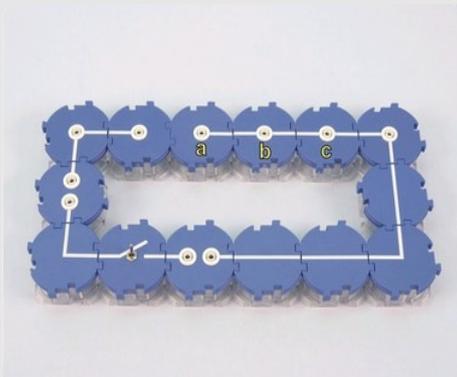
Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Módulo de conector directo, SB	05601-01	3
2	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	2
3	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	2
4	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
5	Connector, recto con zócalo, mod. SB	05601-11	2
6	Connector en ángulo con zócalo, módulo SB	05601-12	2
7	Interruptor, módulo SB	05602-01	1
8	PINZA COCODRILO,S.AISLAMIEN.10PZS	07274-03	1
9	Conexión de enchufe, 2 unidades	07278-05	1
10	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	1
11	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	1
12	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	2
13	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2
14	Alambre de constantan, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00	1
15	ALAMBRE CONSTANTAN,D.0,3 MM,100 M	06101-00	1
16	Alambre de constantan, d = 0,4 mm, l = 50 m	06102-00	1
17	Multímetro analógico, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2 MΩProtección contra sobrecargas	07021-11	2
18	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Montaje

PHYWE
excellence in science

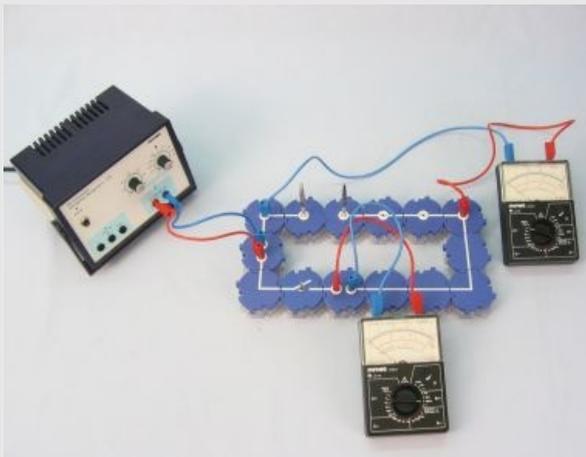
- Preparar el experimento según las ilustraciones. El interruptor está abierto al principio.
- Sujetar un trozo de cable de constantano de unos 20 cm de longitud ($d = 0,2 \text{ mm}$) con la ayuda de 2 pinzas de cocodrilo (sin apretar demasiado, sin que se descuelgue). La pinza de cocodrilo derecha está en la posición a.



Pinzas de cocodrilo con cable

Ejecución 1 (1/2)

PHYWE
excellence in science

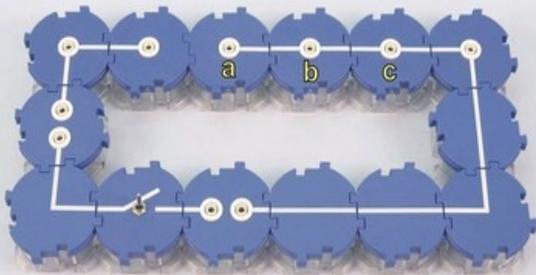


Montaje del experimento

- Ajustar el rango de medición a 1 V y 300 mA.
- Medir la longitud L del cable sujetado entre las abrazaderas y anotarla en Resultados.
- Poner la fuente de alimentación a 0 V y luego encenderla. Ajustar el limitador de corriente a 1 A.
- Ahora cerrar el interruptor y aumentar con cuidado la tensión en la fuente de alimentación hasta que el voltímetro marque 0,25 V.
- Leer la corriente resultante y anotarla.
- Colocar la fuente de alimentación a 0 V y luego desconectar el cable constantan de la pinza cocodrilo derecha.

Ejecución 1 (2/2)

PHYWE
excellence in science



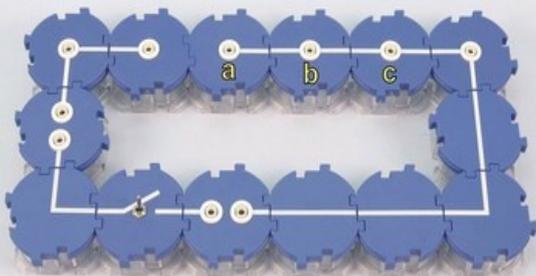
Posiciones para las pinzas de cocodrilo

- Repetir la medición de la longitud y la corriente resultantes para las posiciones b y c de la pinza.
- Al volver a conectar, asegurarse de que la tensión está regulada a 0 V y el interruptor está abierto. El cable de constantan debe estar siempre razonablemente tenso, pero no demasiado.
- Registrar las lecturas en la tabla de la Tarea 1 de Resultados.
- Para la medición correspondiente, ajustar la tensión a 0,25 V y cerrar el interruptor.

Precaución: Si fluyen corrientes más altas durante períodos más largos, el cable puede calentarse.

Ejecución 2 (1/2)

PHYWE
excellence in science



Posiciones para las pinzas de cocodrilo

- Ajustar el rango de medición a 1 V y 300 mA.
- Colocar la pinza de cocodrilo en la posición c y estirar el cable constante con $d = 0,2$ mm entre las pinzas.
- Ajustar la tensión en la fuente de alimentación a 2 V, el limitador de corriente a 0 A (tope izquierdo) y luego encenderlo.
- Ahora aumentar con cuidado el limitador de corriente de la fuente de alimentación hasta que el amperímetro indique 250 mA.
- Leer la tensión resultante e introducirla en la tabla de la tarea 2 de Resultados.

Ejecución 2 (2/2)

PHYWE
excellence in science

Cable de Constantan

- Sustituir el hilo con $d = 0,2$ mm sucesivamente por uno con $d = 0,3$ mm y luego por uno con $d = 0,4$ mm.
- Medir y registrar la tensión resultante de la misma manera. La longitud y la corriente ($I = 250$ mA) deben permanecer constantes en cada caso.
- Al volver a conectar los cables, asegurarse de que el limitador de corriente está ajustado a 0 A y el interruptor está abierto. El cable de constantan debe estar siempre razonablemente tenso, pero no demasiado.
- Desconectar la fuente de alimentación después de la última medición.

PHYWE
excellence in science

Resultados

Tarea 1

PHYWE
excellence in science

Introducir en la tabla los valores medidos para las diferentes posiciones de la pinza de cocodrilo de la ejecución 1. Calcular R y R/L con $U = 0,25 \text{ V}$.

Posición **a b c** *abc*

L [cm]			
I [A]			
R [Ω]			
R/L [Ω/cm]			

¿Cómo son las resistencias R y la longitud del cable L ¿son proporcionales entre sí?

$$R \propto \sqrt{L}$$

$$R \propto L^2$$

$$R \propto 1/L$$

$$R \propto L$$

Tarea 2

PHYWE
excellence in science

Introducir los valores medidos para los diferentes espesores de cable del casquillo 2 en la tabla y calcular la sección transversal $A = \pi \cdot d^2/4$ del cable respectivo y el producto $R \cdot A$.

d [mm] 0.20.30.4

U [V]			
R [Ω]			
A [mm ²]			
$R \cdot A$ [Ωmm^2]			

¿Cómo son las resistencias R y la sección transversal del cable A ¿son proporcionales entre sí?

$$R \propto A^2$$

$$R \propto \sqrt{A}$$

$$R \propto A$$

$$R \propto 1/A$$

Tarea 3

¿Qué afirmaciones son correctas?

Cuanto más grueso es un cable, mayor es su resistencia eléctrica

Cuanto más grueso es un cable, menor es su resistencia eléctrica.

Cuanto más largo es un cable, mayor es su resistencia eléctrica.

Cuanto más largo es un cable, menor es su resistencia eléctrica.

✓ Verificar

Tarea 4

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

La resistencia de un cable metálico es linealmente proporcional a su

e inversamente proporcional a su

. En concreto, esto significa que un cable más largo

requiere un voltaje para conseguir el mismo amperaje y

un cable más grueso requiere un voltaje para conseguir el

mismo amperaje.

sección transversal

más pequeño

longitud

más grande

✓ Verificar

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 16: Proporcionalidad R y L	0/1
Diapositiva 17: Proporcionalidad R y A	0/1
Diapositiva 18: El cable y su resistencia eléctrica	0/2
Diapositiva 19: Resistencia de un hilo metálico	0/4

Total  0/8

 Soluciones

 Repetir

 Exportar texto